

Secuestro esplénico asociado a la presentación de ehrlichiosis en caninos:  
generalidades fisiopatológicas y terapéuticas.

Carmelita Andrea Bolaños Rojas

Ingrid Dahiana Barrero Mora

Helman David Herrera Cuan

Diana Carolina Tamayo Labrador

Docente – tutora

Facultad de Medicina Veterinaria

Medicina Veterinaria

Corporación Universitaria Remington.

Trabajo de grado diplomado

Octubre

2025

## TABLA DE CONTENIDO

Resumen.....	5
Palabra clave.....	5
Pregunta orientadora de la búsqueda.....	6
Metodología de búsqueda de la información.....	8
Sustentación teórica de la pregunta.....	9
Conclusiones.....	23
Referencias.....	24

## Resumen

La ehrlichiosis canina es una enfermedad transmitida por vectores, principalmente *Rhipicephalus sanguineus*, que afecta plaquetas, monocitos y granulocitos. Es un patógeno de alta prevalencia en el territorio debido a su condición de país tropical. La ehrlichiosis canina puede desencadenar secuestro esplénico, una complicación grave caracterizada por la retención patológica de células sanguíneas en el bazo como resultado de una respuesta inmunológica exacerbada y que puede llevar a múltiples complicaciones en el paciente. A través de este trabajo se hace una revisión bibliográfica donde se exploran los mecanismos fisiopatológicos e inmunológicos y los enfoques terapéuticos en un ámbito clínico (doxiciclina, fluidoterapia, esplenectomía en casos refractarios), destacando la importancia del control vectorial para prevenir la enfermedad. Se concluye que un diagnóstico temprano y manejo integral son clave para reducir la mortalidad y morbilidad asociada.

**Palabras clave:** Ehrlichia, bazo, fisiopatología, terapia, prevención

### **Pregunta orientadora de la búsqueda**

La ehrlichiosis canina es una enfermedad infecciosa causada por una bacteria gram negativa del género *Ehrlichia*, especie *Ehrlichia canis*, la cual se transmite a través de la picadura de garrapatas de la especie *Rhipicephalus sanguineus*. Este patógeno afecta a caninos de manera cosmopolita, especialmente en regiones tropicales y subtropicales (Garcia et al., 2018) esto debido a que condiciones como las bajas altitudes y la humedad elevada facilitan el mantenimiento del vector (Moraes-Filho et al., 2015). Debido a la fisiopatología de la enfermedad, es característico encontrar un amplio rango de signos clínicos sistémicos leves, moderados y severos, siendo estos últimos potencialmente peligrosos para el paciente; Dentro de las complicaciones más severas se encuentran la vasculitis, la esplenomegalia, y la aplasia medular (Neves et al., 2021). La esplenomegalia se produce al retener una cantidad anómala de células sanguíneas, principalmente plaquetas, lo que puede llevar a cambios en el cuadro hemático tales como trombocitopenia severa y anemia (Ramakant et al., 2020).

El bazo es un órgano linfoide secundario que desempeña un papel crucial tanto en la respuesta inmune como en la filtración de células sanguíneas con algún tipo de daño morfológico o funcional (Onkar & Govardhan, 2017). Aunque anatómicamente la posición del bazo varía de acuerdo al llenado del estómago, cuando está vacío se ubica caudal al arco costal izquierdo y se extiende más allá de la línea media hacia el lado derecho del cuerpo (Budras et al., 2010). Las funciones principales del bazo son filtrar la sangre en busca de agentes infecciosos y materiales extraños, pues tiene la capacidad de iniciar respuesta inmune. Por otro lado, tiene como función eliminar de la circulación los eritrocitos defectuosos o senescentes. El bazo también actúa como reserva de plaquetas y eritrocitos y, además, participa en el almacenamiento y recambio de hierro

(Papenfuss & Cesta, 2017). En la ehrlichiosis, una respuesta inmune e inflamatoria sistémica exacerbada pueden llevar a alteraciones en la función de este órgano, favoreciendo el secuestro de células rojas y plaquetas, por lo tanto, este proceso además de agravar el estado clínico del paciente también complica su manejo terapéutico, requiriendo intervenciones específicas tales como fluidoterapia, antibioticoterapia y en casos extremos, la extirpación del bazo para estabilizar al paciente (Edana et al., 2021).

La pregunta central que fundamenta esta investigación es: ¿Cuáles son los mecanismos fisiopatológicos del secuestro esplénico en caninos con ehrlichiosis y qué enfoques terapéuticos son los más efectivos para su manejo? Esta pregunta surge a partir de la necesidad de profundizar en la comprensión de una complicación grave como la anteriormente descrita, con el objetivo de contribuir al desarrollo de estrategias terapéuticas y preventivas más eficaces.

### **Metodología de búsqueda de la información**

Para la elaboración de esta revisión, se realizó una búsqueda exhaustiva de la literatura científica relacionada con el secuestro esplénico asociado a la presentación de ehrlichiosis en caninos, así como sus aspectos fisiopatológicos y terapéuticos. La recopilación de información se llevó a cabo a través de bases de datos especializadas como Science Direct, PubMed y Google Scholar, además, de plataformas científicas, editoriales de acceso abierto, tesis académicas y libros reconocidos en las distintas disciplinas veterinarias. Se utilizaron términos clave en español, inglés y portugués, tales como "secuestro esplénico en caninos", "ehrlichiosis canina", "fisiopatología de la ehrlichiosis", "splenic sequestration in dogs", "canine ehrlichiosis pathophysiology" y "treatment of ehrlichiosis in dogs". Se priorizaron estudios originales, revisiones sistemáticas, meta-análisis y casos clínicos relevantes. La selección de los artículos se basó en su pertinencia temática, calidad metodológica y aportes significativos al entendimiento de la relación entre el secuestro esplénico y la ehrlichiosis en caninos y los tratamientos terapéuticos relacionados. Finalmente, se organizó y sintetizó la información recopilada para presentar una visión integral y completa del tema.

## Sustentación teórica de la pregunta

### 1. Ehrlichiosis canina

#### 1.1. Etiología

La ehrlichiosis es una enfermedad ocasionada por una bacteria gram negativa intracelular obligada perteneciente al género *Ehrlichia*. A este género pertenecen distintas especies como *Ehrlichia ewingii* y *Ehrlichia chaffeensis* (Gygax et al., 2024). Para los caninos, se ha reportado la *Ehrlichia Canis* como uno de los agentes etiológicos hemoparasitarios con mayor prevalencia, el cual produce trastornos en las células sanguíneas en caninos, en compañía de otros agentes como *Anaplasma* spp., *Hepatozoon* spp. y *Babesia* spp. (Ramírez et al., 2024). Esta bacteria gram negativa se transmite a través de la picadura de vectores de la familia *Ixodida* como la garrapata *Rhipicephalus sanguineus*, entre otros (Aziz et al., 2022).

#### 1.2. Epidemiología

A nivel mundial, en Asia se presentan prevalencias elevadas tales como en la India alcanzando un 86.9%, 28.7% en China y 18% en Japón entre otros países como Taiwán (11%) Corea del Sur (22%) y Pakistán (28%) (Aziz et al., 2022). En Norteamérica se han detectado prevalencias del 7.1% (Beall et al., 2012). Por otro lado, en África se encontró una prevalencia del 18.5% de *Ehrlichia canis* en países como Tanzania, Kenia, Uganda y Nigeria (Heylen et al., 2021).

En Colombia, la enfermedad presenta una alta prevalencia en diversas regiones del país, debido a que las condiciones ambientales de tipo tropical favorecen la reproducción de los vectores (Gomez Cortés & Parra Puentes, 2021). En la **Tabla 1** se resume la prevalencia reportada de *Ehrlichia* spp. en diferentes zonas de Colombia, con base en estudios recientes.

**Tabla 1.** Prevalencia de Ehrlichia spp. en distintas regiones colombianas.

<i>Región</i>	<i>Tipo de muestra</i>	<i>Agente</i>	<i>Diagnóstico</i>	<i>Prevalencia</i>	<i>Referencia</i>
Bucaramanga	Sangre	<i>E. canis</i>	PCR	13%	Gallego et al., 2023
Valle de Aburrá	Sangre	<i>E. canis</i>	PCR	2.2%	Cabrera-Jaramillo et al., 2022
Pereira	Sangre	<i>E. canis</i> & <i>E. ewingii</i>	ELISA	74%	Bonilla-Aldana et al., 2022
Cauca	Sangre	<i>E. canis</i>	ELISA	66%	Forero-Becerra et al., 2021
Santa Marta y Ciénaga	Sangre	<i>E. canis</i>	PCR	15.3%	Pesapane et al., 2019

El principal vector es el artrópodo *Rhipicephalus sanguineus*, también conocido como la garrapata marrón del perro; Es una garrapata de 3 hospedadores que se alimenta de la sangre de los caninos y ocasionalmente de sangre de humanos, que además, de transmitir la ehrlichiosis, también es el vector responsable de la transmisión de babesiosis, anaplasmosis, hepatozoonosis y micoplasmosis en caninos (Vivas et al., 2019). Durante su ciclo biológico, que se extiende aproximadamente por tres meses, las garrapatas atraviesan tres estadios parasitarios: larva, ninfa y adulto, cada uno de ellos requiriendo un hospedador diferente. En el primer estadio (larva), el parásito se adhiere a un cánido y se alimenta de su sangre durante varios días, tras lo cual se desprende y cae al suelo para mudar a ninfa (hospedador 1). En el segundo estadio (ninfa), vuelve a infestar a un cánido, alimentándose por un período de aproximadamente ocho días antes de caer

nuevamente al suelo para transformarse en adulto (hospedador 2). Finalmente, en la fase adulta, el apareamiento tiene lugar sobre el hospedador (hospedador 3), donde la hembra permanece adherida durante unas tres semanas mientras se alimenta activamente de sangre. Posteriormente, se desprende para ovopositar en el ambiente, pudiendo depositar hasta 4000 huevos. (Georgis, P. 2022).

### **1.3. El bazo**

El bazo es un órgano linfoide secundario encapsulado con múltiples funciones. Este órgano funciona como un filtro sanguíneo, eliminando microorganismos circulantes en sangre, restos celulares y células sanguíneas senescentes (Papenfuss & Cesta, 2017). También funciona como un almacén de eritrocitos y plaquetas y, además, recicla el hierro. Está compuesto por la pulpa roja y la pulpa blanca; la pulpa roja filtra sangre y almacena glóbulos rojos; mientras que la pulpa blanca se encarga de funciones inmunológicas, ya que es rica en linfocitos (Tizard, 2024).

*Ehrlichia canis* posee un alto tropismo por los monocitos y los macrófagos, diseminándose por el organismo al interior de estas células, llegando a órganos blanco como la médula ósea, el hígado, los linfonodos y el bazo. Este último es considerado como el órgano con mayor reserva de monocitos en los mamíferos (Ferrolho et al., 2024). A nivel histopatológico pueden encontrarse daños estructurales, observándose acumulaciones perivasculares de células plasmáticas y linforreticulares (Marshet & Dessie, 2020).

### **1.4. Secuestro esplénico**

El secuestro esplénico es un fenómeno fisiopatológico en el cual el bazo retiene una cantidad anormal de células sanguíneas, principalmente plaquetas y eritrocitos, debido a una

alteración en su función de filtración (Kane et al., 2023). En perros, esta condición suele estar asociada a enfermedades infecciosas, como la ehrlichiosis, o a trastornos inmunomediados (Kim et al., 2020). El secuestro esplénico tiene consecuencias clínicas como trombocitopenia severa, anemia y, en casos graves, hipoperfusión tisular o shock (Zachary & Stanton, 2022). Además contribuye a la aparición de aplasia medular, un fenómeno que suele darse en el estadio crónico, donde se suprime la actividad de la médula ósea (Fielder et al., 2022).

### **1.5. Manifestaciones clínicas**

La ehrlichiosis presenta distintas fases una vez ha ingresado esta bacteria en el organismo del animal y se completa la incubación que dura desde los 8 hasta los 20 días, sin embargo, signos como fiebre, letargia, anorexia, mucosas palidez y hemorragias pueden ocurrir durante la enfermedad natural independientemente de la fase que esté atravesando el canino, donde en ciertos casos se reconocen signos como úlceras bucales, estomatitis, glositis resultado del daño a los vasos sanguíneos y la predisposición al sangrado (Mylonakis et al., 2019). En la fase aguda los perros suelen estar altamente infestados con garrapatas (Adegoke et al., 2024). Además, se reconocen signos neurológicos como ataxia, convulsiones y rigidez muscular. Estos se presentan como consecuencia de la infiltración de células inflamatorias en el sistema nervioso central, lo que conduce al desarrollo de meningomielitis, así como a la aparición de edema cerebral e infartos isquémicos (Frankar et al., 2023). En la fase subaguda se da una linfadenopatía leve, fiebre intermitente, letargia intermitente y pérdida de apetito (Marshet & Dessie, 2020).

Por último, en la fase crónica ocurren fenómenos hemorrágicos como epistaxis, melena, petequias y equimosis debido a la trombocitopenia y al daño vascular al endotelio resultado de depósitos de inmunocomplejos en la pared vascular (Dilipkumar, 2018).

## **2. Mecanismo fisiopatológico de *Ehrlichia canis***

### **2.1. Ingreso del patógeno al huésped**

La *Ehrlichia* entra en el organismo a través de la picadura de las garrapatas infectadas que previamente adquirieron el patógeno mordiendo a otro huésped infectado. Esta bacteria tiene la capacidad de transmitirse en sus distintas etapas durante el desarrollo de la garrapata. *E. canis* no tiene la capacidad de transmitirse verticalmente, por lo que depende de la transmisión cíclica para existir en la naturaleza. Otros métodos descritos de entrada al organismo son a través de transfusiones de sangre (Zhang et al., 2024).

### **2.2. Ciclo de la *Ehrlichia***

*Ehrlichia canis* es una bacteria intracelular obligada que, tras ingresar al torrente sanguíneo, muestra un marcado tropismo por los monocitos. Sobre la superficie de estas células inician su ciclo de vida mediante la formación de cuerpos elementales, que representan su forma madura e infectante. Posteriormente, la bacteria penetra al interior celular a través de un proceso de endocitosis mediada por caveolas, localizándose dentro de vacuolas citoplasmáticas. Una vez en el interior, los cuerpos elementales se transforman en cuerpos reticulares, los cuales se multiplican activamente por fisión binaria, dando origen a inclusiones intracitoplasmáticas inmaduras. Estas, a su vez, evolucionan en mórulas, estructuras características que pueden ser identificadas mediante tinciones como la de Romanowsky (Oviedo-García, 2022).

### **2.3. Respuesta inmunológica**

Esta infección desencadena una respuesta inmune exacerbada tanto humoral como celular mediado por IFN- $\gamma$  que produce Th1 CD4+ y anticuerpos específicos contra *Ehrlichia* a través de la IgG. Posteriormente se da una liberación de citoquinas proinflamatorias donde se incluyen IL-1, IL-10, IL-18 y TNF- $\alpha$  que llevan a la activación del sistema reticuloendotelial, involucrando además del bazo, otros órganos como los linfonodos y el hígado, los cuales sufren un daño asociado a necrosis y apoptosis (Ismail et al., 2022).

#### **2.4. Desarrollo del secuestro esplénico**

Como se ha mencionado antes, el bazo como parte del sistema retículo-endotelial, desempeña un papel fundamental en la fisiopatología de la ehrlichiosis al actuar como un órgano filtrador y regulador inmunológico frente a la diseminación sistémica de patógenos. Durante la infección, este órgano sufre un proceso de hiperactividad en el que retiene una cantidad anómala de células sanguíneas, principalmente plaquetas y eritrocitos, en un intento por eliminar células infectadas que contienen *Ehrlichia spp* circulante (Chakraborty et al., 2024). La activación del sistema junto con una inflamación sistémica persistente provoca alteraciones en la microcirculación esplénica que dificultan la liberación de las células secuestradas, generando una congestión importante que puede manifestarse como esplenomegalia macroscópica, por lo que a nivel histopatológico, se han descrito lesiones como hiperplasia de la pulpa roja, infiltración linfocítica y la presencia de macrófagos necróticos (Qurollo et al., 2019). La *figura 1*. resume los acontecimientos durante el desarrollo de la ehrlichiosis en el huésped.

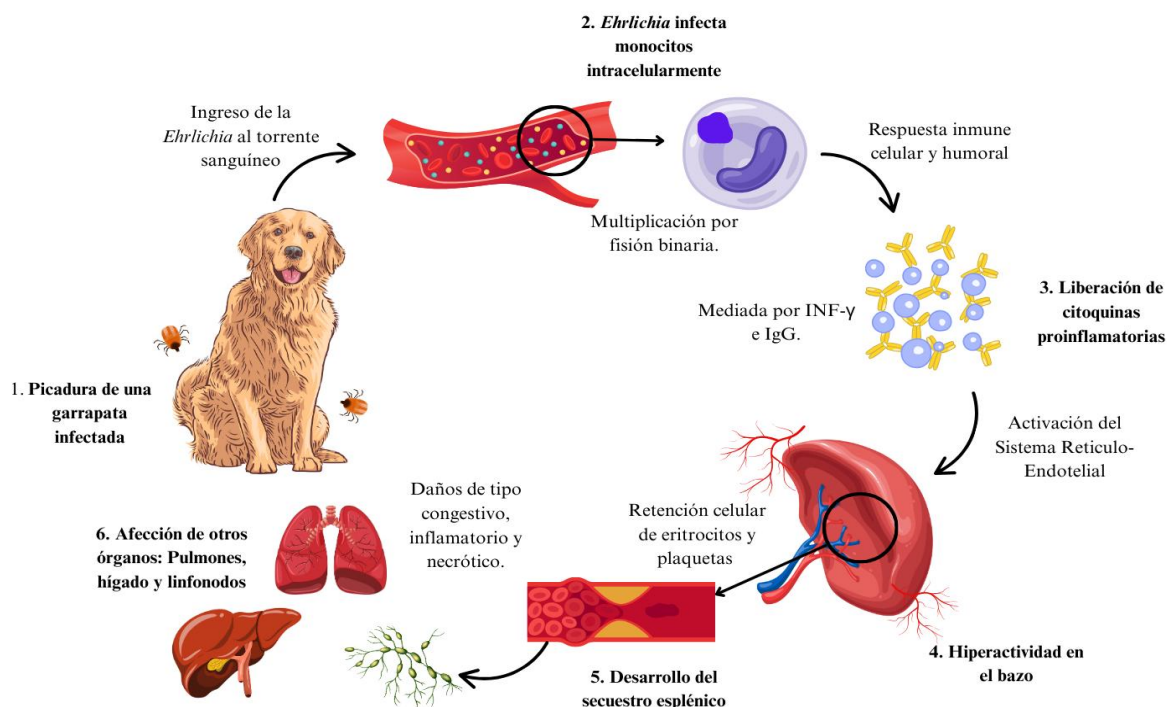


Figura 1. Desarrollo del secuestro esplénico por ehrlichiosis y sus consecuencias (Autores, 2025).

Estudios experimentales que se citarán a continuación, han confirmado que esta hiperactividad esplénica contribuye directamente a las citopenias características de la ehrlichiosis: En perros infectados experimentalmente con *Ehrlichia canis*, se ha observado que la hiperplasia de cordones esplénicos y la vasculitis generan hemorragias parafoliculares y alteraciones estructurales que intensifican el secuestro de células hematopoyéticas (Castro et al., 2022). Además, se ha reportado que los perros esplenectomizados desarrollan formas clínicas significativamente más leves de la enfermedad, lo que respalda la hipótesis de que el bazo contribuye activamente al consumo patológico de células sanguíneas (Zhang et al., 2023). En otras

especies, como humanos y rumiantes, también se ha documentado la presencia de depleción linfoide, apoptosis celular y agregados de macrófagos en el bazo como parte de la respuesta inmune exacerbada frente a especies del género *Ehrlichia* o *Anaplasma* (Lepidi et al., 2000).

Por otra parte, la ehrlichiosis también produce efectos sistémicos que agravan el cuadro clínico: La activación de inflamasomas por medio del reconocimiento de patrones moleculares asociados a patógenos desencadena una respuesta inmunitaria exacerbada, en la que el Interferón tipo I promueve la expansión de células natural killer, neutrófilos y linfocitos CD8+, provocando daño tisular, especialmente a nivel hepático (Sharma & Ismail, 2023). Este daño contribuye al desarrollo de hipoalbuminemia, lo que favorece manifestaciones como ascitis, linfadenopatía y congestión pulmonar en animales infectados de forma natural o experimental (Rao et al., 2020).

## **2.5. Complicaciones del secuestro esplénico**

La trombocitopenia es el hallazgo más frecuente relacionado en conjunto con la disfunción plaquetaria, contribuyendo a generar cuadros hemorrágicos en los pacientes (Mejicanos, 2023). Además, durante la ehrlichiosis, se libera una citoquina sérica denominada factor de inhibición plaquetaria. Sumado a esto, ocurre una reacción de hiperglobulinemia, la cual desencadena un efecto inhibitor de la migración y adherencia plaquetaria. La aparición de hemorragias es frecuente en la fase crónica de la enfermedad, manifestándose en forma de petequias, equimosis, epistaxis, hemorragias en la cámara anterior de los ojos, hematuria y melena (Guzman, 2023).

## **2.6. Hematología**

Los hallazgos hematológicos expresan una disminución en el conteo total de leucocitos, eritrocitos y plaquetas. Además, la hemoglobina y el hematocrito también disminuyen, mientras que los valores de linfocitos se ven incrementados. Se ha encontrado que la distribución de células rojas es significativamente mayor en perros infectados en comparación con grupos control. Este mismo estudio encontró un patrón de anemia normocítica no regenerativa (Verma et al., 2024).

### **2.7. Bioquímica sanguínea**

A nivel bioquímico, los hallazgos están directamente relacionados con el daño hepático. Los estudios señalan que los valores de Bilirrubina total, ALT y AST aumentan respecto a los valores en caninos sanos. Además a nivel renal, el BUN y la creatinina también se ven incrementados (Singh et al., 2021).

### **2.8. Métodos de diagnóstico**

Hay una gran variedad de métodos diagnósticos, no obstante, el diagnóstico definitivo de la enfermedad se hace por medio de métodos moleculares. Las pruebas serológicas consisten en la detección de anticuerpos específicos contra *Ehrlichia* spp. a través de pruebas ELISA *in vitro*. Sin embargo, en el mercado están disponibles las pruebas *point of care ELISA* las cuales son pruebas rápidas que pueden ser realizadas de manera rutinaria en la práctica clínica, además permite la detección de otros patógenos como *Anaplasma* spp. y *Dirofilaria immitis*. Esta prueba presenta una sensibilidad del 93.4% para la detección de ehrlichiosis (Beall et al., 2022). Las pruebas SNAP son ampliamente utilizadas, sin embargo, su resultado positivo sólo indica la presencia de anticuerpos pero no necesariamente la presencia del patógeno y el desarrollo de la enfermedad activa (Burton et al., 2020).

Las pruebas de PCR (Reacción en cadena de polimerasa) es una prueba molecular que permite la detección del ADN específico del patógeno, mostrando una gran ventaja ya que es una prueba directa que permite identificar el ADN del hemoparásito y dar un diagnóstico definitivo de la enfermedad en los pacientes. ya sea en sus distintas variantes como PCR convencional (cualitativa) y PCR en tiempo real (cuantitativa). En comparación con la observación directa en frotis, la PCR ha mostrado una mayor sensibilidad y especificidad para diagnosticar esta patología (Rucksaken et al., 2019). El secuestro esplénico está directamente relacionado a una alteración en la función plaquetaria por lo tanto se detectan cambios como la trombocitopenia, disminución en la vida media de las plaquetas, producción disminuida, disfunción e incluso detección de anticuerpos antiplaquetarios. Estos cambios pueden acompañarse de alteraciones morfológicas y del tamaño del bazo, por lo que la ecografía como método de diagnóstico por imagen funciona como herramienta diagnóstica complementaria (Ramakant et al., 2020).

### **3. Manejo terapéutico del paciente con Ehrlichiosis**

#### **3.1. Fluidoterapia y estabilización del paciente**

La fluidoterapia es un componente esencial en el manejo de la ehrlichiosis canina, especialmente en casos complicados con secuestro esplénico y deshidratación. Debido a la trombocitopenia y la anemia asociadas a esta enfermedad, los perros pueden presentar hipoperfusión tisular y riesgo de shock hipovolémico (Dhaliwal, 2023). La administración de fluidos intravenosos, como soluciones cristaloides como Ringer lactato o solución salina al 0.9% (isotónicas), ayudan a restaurar el volumen sanguíneo, mejorando la perfusión de órganos vitales y prevenir complicaciones de tipo sistémico. En casos graves, el monitoreo constante de los parámetros hemodinámicos tales como frecuencia cardíaca, presión arterial y tiempo de llenado capilar son cruciales para ajustar la terapia y garantizar una adecuada respuesta clínica (Gianfrancesco et al., 2020).

#### **3.2. Antibioticoterapia**

El tratamiento farmacológico de elección que actúa directamente contra el agente etiológico son las tetraciclinas, dentro de estas, la doxiciclina es probablemente la más efectiva, siendo usada no solo para el tratamiento de ehrlichiosis sino también contra otros organismos como *Babesia canis*. Además, se utiliza como complemento el dipropionato de imidocarb (Gamit et al., 2024). La doxiciclina es un derivado de la oxitetraciclina que pertenece a las tetraciclinas de segunda generación, esta posee actividad bacteriostática que bloquea la síntesis de proteínas al unirse a la subunidad 30 ribosomal (Mileva & Milanova, 2022). Por su parte el dipropionato de imidocarb es un tratamiento complementario a las tetraciclinas que actúa contra protozoarios y

algunos organismos rickettsiales como *Ehrlichia*. Aunque su mecanismo de acción todavía no está del todo claro, se cree que se une al ADN causando un daño irreversible en este ácido nucleico inhibiendo la reparación celular y la replicación (Cardillo et al., 2024). El tratamiento con doxiciclina se extiende de 3 a 4 semanas, el cual ha demostrado una alta efectividad para eliminar la infección causada por *Ehrlichia canis*. No obstante el uso de las tetraciclinas modifica la concentración de algunas células como los linfocitos al tener efectos inmunomoduladores no deseados como la disminución en subpoblaciones de linfocitos, por otro lado, se ha demostrado un incremento en las concentraciones plaquetarias de perros infectados tratados con doxiciclina (Cardoso et al., 2023).

### **3.3. Transfusiones sanguíneas**

En los casos más graves de ehrlichiosis canina donde se compromete la vida del paciente, se recurren a las transfusiones de sangre completa para el manejo de la anemia. Este tratamiento optimiza considerablemente el valor de hemoglobina, el conteo de eritrocitos y el conteo de plaquetas. Sin embargo, pueden presentarse efectos adversos debido a la respuesta inmunológica contra los antígenos presentes en la superficie de los eritrocitos del donante. Esto se evita a través de la examinación del donante y la realización de una prueba de compatibilidad cruzada (Sai, 2023).

### **3.4. Esplenectomía**

La esplenectomía se considera un tratamiento de último recurso en casos graves de secuestro esplénico secundario a ehrlichiosis canina, cuando las terapias convencionales (antibióticos, fluidoterapia y transfusiones) no logran estabilizar al paciente. Esta intervención

quirúrgica está indicada en perros con esplenomegalia masiva, hipoperfusión persistente o riesgo inminente de ruptura esplénica, situaciones que ponen en peligro la vida del animal. Si bien la esplenectomía elimina el secuestro activo de células sanguíneas y mejora rápidamente los parámetros hematológicos (como la trombocitopenia y la anemia), conlleva riesgos significativos, incluyendo mayor susceptibilidad a infecciones posteriores debido a la pérdida de la función inmunológica del bazo (Bestwick et al., 2022). Por ello, su implementación debe ir acompañada de un manejo postoperatorio riguroso, que incluya antibioticoterapia prolongada con doxiciclina, monitorización de complicaciones infecciosas y medidas preventivas contra patógenos transmitidos por garrapatas.

#### **4. Prevención de la ehrlichiosis canina**

##### **4.1. Control químico del vector**

El control eficaz de las garrapatas *Rhipicephalus sanguineus*, es fundamental para prevenir la transmisión de la ehrlichiosis en perros. Las estrategias incluyen el uso de acaricidas tópicos como fipronil, fluralaner o afoxolaner y collares impregnados con deltametrina o cipermetrina (Shyma, et al., 2019), y administración oral de isoxazolinas (Zhou, et al., 2022) que han demostrado una alta eficacia en reducir la infestación por garrapatas. Estudios recientes destacan la importancia de combinar estos métodos con la desinfestación ambiental para interrumpir el ciclo de vida del parásito (Tian, et al., 2023). Además, se recomienda la educación a propietarios sobre la revisión diaria de mascotas y la aplicación correcta de productos, ya que el uso inconsistente es una causa frecuente de fallos en la prevención a partir del desarrollo de mecanismos de resistencia contra los acaricidas (Waldman, et al., 2023).

## 4.2. Control biológico del vector

A diferencia del control químico que utiliza sustancias sintéticas, el control biológico se presenta como una alternativa que ha demostrado eficacia para combatir la garrapata. Hongos entomopatógenos como el *Metharizium*, funciona como un biopesticida a partir del cual se han desarrollado productos comerciales (Sullivan, et al., 2022). Su mecanismo de acción consiste en penetrar la cutícula colonizando y rompiendo esta misma (Ment, et al., 2020). Otra de las alternativas que se han evaluado in vitro son los nemátodos entomopatógenos de los géneros *Steinernema* y *Heterorhabditis*. Estos atacan a las garrapatas a través de una asociación simbiótica con bacterias huéspedes de las garrapatas como *Xenorhabdus* y *Photorhabdus*. Mediante esta asociación, las bacterias se liberan masivamente en el artrópodo y resultan tóxicas para este (Abdel-Ghany, et al., 2024).

## 4.3 Uso de vacunas

Actualmente, investigadores de Brasil se encuentran cerca de desarrollar vacunas experimentales contra *E. canis*, capaces de expresar múltiples epítomos que provocan una respuesta inmune tanto humoral como celular, sin embargo, dificultades como baja inmunogenicidad, dificultades para establecer protección a largo plazo y limitaciones técnicas han ralentizado estas investigaciones (Alves-Ribeiro. et al., 2024).

### **Conclusiones.**

El secuestro esplénico es una complicación grave de la ehrlichiosis canina. La infección por *Ehrlichia canis* provoca una respuesta inflamatoria que altera la función del bazo, llevando a la retención patológica de plaquetas y eritrocitos. Este proceso explica la aparición de anemia y trombocitopenia severas en los perros afectados y se asocia con la activación del sistema reticuloendotelial, la liberación de citoquinas proinflamatorias y la congestión de la microcirculación esplénica. El tratamiento requiere un enfoque integral. Además del uso de antibióticos específicos, el manejo de esta condición puede incluir terapia de fluidos, transfusiones sanguíneas y, en casos extremos, intervención quirúrgica. La esplenectomía debe reservarse para situaciones donde otras medidas hayan fracasado, debido a sus implicaciones en la salud inmunológica del animal. La prevención es fundamental para controlar la enfermedad. Reducir la exposición a garrapatas mediante métodos de control vectorial es esencial para prevenir la infección. Esto incluye el uso de productos antiparasitarios en el animal y en su entorno, así como la exploración de alternativas biológicas y vacunales para un manejo más sostenible.

## Referencias

- Abdel-Ghany, H. S., Alzan, H. F., Hendawy, S. H., Elsadawy, H. A., & Abdel-Shafy, S. (2024). In vitro evaluation of the effect of entomopathogenic nematodes on different developmental stages of the brown dog tick *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae). *Acarologia*, 64(2), 323-334.
- Adegoke, A., Ribeiro, J. M., Smith, R. C., & Karim, S. (2024). Tick innate immune responses to hematophagy and Ehrlichia infection at single-cell resolution. *Frontiers in Immunology*, 14, 1305976.
- Alves-Ribeiro, B. S., Duarte, R. B., Assis-Silva, Z. M. D., Gomes, A. P. C., Silva, Y. A., Fernandes-Silva, L., ... & Braga, Í. A. (2024). Ehrlichia canis Vaccine Development: Challenges and Advances. *Veterinary Sciences*, 11(12), 624.
- Aziz, M. U., Hussain, S., Song, B., Ghauri, H. N., Zeb, J., & Sparagano, O. A. (2022). Ehrlichiosis in dogs: A comprehensive review about the pathogen and its vectors with emphasis on south and east Asian countries. *Veterinary sciences*, 10(1), 21.
- Beall, M. J., Mainville, C. A., Arguello-Marin, A., Clark, G., Lemieux, C., Saucier, J., ... & Chandrashekar, R. (2022). An improved point-of-care ELISA for the diagnosis of anaplasmosis and ehrlichiosis during the acute phase of tick-borne infections in dogs. *Topics in Companion Animal Medicine*, 51, 100735.
- Beall, M. J., Alleman, A. R., Breitschwerdt, E. B., Cohn, L. A., Couto, C. G., Dryden, M. W. & Yabsley, M. J. (2012). Seroprevalence of Ehrlichia canis, Ehrlichia chaffeensis and Ehrlichia ewingii in dogs in North America. *Parasites & vectors*, 5(1), 29.
- Bestwick, J. P., Skelly, B. J., Swann, J. W., Glanemann, B., Bexfield, N., Gkoka, Z., ... & Warland, J. (2022). Splenectomy in the management of primary immune-

mediated hemolytic anemia and primary immune-mediated thrombocytopenia in dogs. *Journal of veterinary internal medicine*, 36(4), 1267-1280.

Bonilla-Aldana, D. K., Gutiérrez-Grajales, E. J., Martínez-Arboleda, J. P., Reina-Mora, M. A., Trejos-Mendoza, A. E., Pérez-Vargas, S. & Rodríguez-Morales, A. J. (2022). Seroprevalence canine survey for selected vector-borne pathogens and its relationship with poverty in metropolitan Pereira, Colombia, 2020. *Parasite Epidemiology and Control*, 17, e00249.

Budras, K. D., McCarthy, P. H., Fricke, W., & Richter, R. (2010). *Anatomy of the dog*. 5th revised edition.

Burton, W., Drake, C., Ogeer, J., Buch, J., Mack, R., McCrann, D., & Coyne, M. J. (2020). Association between exposure to Ehrlichia spp. and risk of developing chronic kidney disease in dogs. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 56(3), 159-164.

Cardoso, S. P., Honorio-França, A. C., França, D. C. H., Silva, L. P. S., Fagundes-Triches, D. L. G., Neves, M. C. B. & Sousa, V. R. F. (2023). Effects of doxycycline treatment on hematological parameters, viscosity, and cytokines in canine monocytic ehrlichiosis. *Biology*, 12(8), 1137.

Castro, M. B. D., Szabó, M. P. J., Aquino, L. P. C. T. D., Dagnoni, A. S., Alessi, A. C., Costa, M. T. & Machado, R. Z. (2022). Immunophenotypical and pathological changes in dogs experimentally infected with Ehrlichia canis. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 31(2), e021621.

Chakraborty, A., Rath, P. K., Panda, S. K., Mishra, B. P., Dehuri, M., Biswal, S., ... & Sahoo, D. K. (2024). Molecular Confirmation, Epidemiology, and Pathophysiology of Ehrlichia canis Prevalence in Eastern India. *Pathogens*, 13(9), 803.

Dhaliwal, K. S. (2023). Studies on Infectious Etiologies of Canine Chronic Renal Failure with Emphasis on Diagnostic Biomarkers. *Chronic Kidney Disease-Beyond the Basics*. IntechOpen.

Dilipkumar, D. (2018). Clinico, haemato-biochemical changes and therapeutic management of canine ehrlichiosis. *The Pharma Innovation Journal*, 7(9), 01-06.

Edana, G. G., Chandran, D., Kumar, A. S., & Varghese, S. (2021). Canine Monocytic Ehrlichiosis/Tropical Canine Pancytopenia: A Narrative Review.

Frankar, H., Le Boedec, K., Beurlet, S., & Cauzinille, L. (2023). Suppurative spinal meningomyelitis in a dog with intra-neutrophilic cerebrospinal fluid cells Ehrlichia canis morulae. *Veterinary Clinical Pathology*, 52(1), 119-122.

Ferrolho, J., Antunes, S., Vilhena, H., Anastácio, S., de Sousa, S. R., Frouco, G., ... & Domingos, A. (2024). The Complexities of Canine Monocytic Ehrlichiosis: Insights into Ehrlichia canis and Its Vector Rhipicephalus sanguineus.

Fielder, S., Allison, R. W., & Meinkoth, J. H. (2022). Anemia Caused by Rickettsia, Mycoplasma, and Protozoa. *Schalm's Veterinary Hematology*, 260-272.

Forero-Becerra, E., Patel, J., Martínez-Díaz, H. C., Betancourt-Ruiz, P., Benavides, E., Durán, S., & McBride, J. W. (2021). Seroprevalence and genotypic analysis of Ehrlichia canis infection in dogs and humans in Cauca, Colombia. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 104(5), 1771.

Gallego, M. M., Triana-Chávez, O., Mejia-Jaramillo, A. M., & Jaimes-Dueñez, J. (2023). Molecular characterization of Ehrlichia canis and Babesia vogeli reveals multiple

genogroups associated with clinical traits in dogs from urban areas of Colombia. *Ticks and Tick-borne Diseases*, 14(2), 102111.

Gamit, P. G., Patel, A. R., Mehta, S. A., Mavadiya, S. V., Patel, M. D., Parmar, S. M., & Vala, J. A. (2024). Clinico-diagnostic and Therapeutic Management of Ehrlichiosis in Dog. *Indian Journal of Animal Research*, 58(9), 1529-1535.

Garcia, D. A., Martins, K. P., Cortezi, A. M., & Gomes, D. E. (2018). Erliquiose e Anaplasmosse canina-Revisão de literatura. *Revista Científica Unilago*, 1(1).

Georgis, P. (2022). Parasitología para veterinarios. *Elsevier Saunders*

Gianfrancesco Filippi, M., de Castro Ferreira Lima, M., Paes, A. C., Sarita Cruz Aleixo, A., Oba, E., Ferreira de Souza & Gomes Lourenço, M. L. (2019). Evaluation of heart rate variability and behavior of electrocardiographic parameters in dogs affected by chronic Monocytic Ehrlichiosis. *PLoS One*, 14(5), e0216552.

Gómez Cortés, J., & Parra Puentes, D. P. (2021). Revisión sistemática: Diagnóstico y tratamiento para ehrlichiosis en caninos.

Guzmán Toro, L. (2023). Multiplicidad de signos y síntomas observados en caninos infectados por *Ehrlichia canis* (Doctoral dissertation).

Gygax, L., Schudel, S., Kositz, C., Kuenzli, E., & Neumayr, A. (2024). Human monocytotropic ehrlichiosis—A systematic review and analysis of the literature. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 18(8), e0012377.

Harrus, S., Waner, T., Bark, H., Jongejan, F., & Cornelissen, A. W. (1999). Recent advances in determining the pathogenesis of canine monocytic ehrlichiosis. *Journal of clinical microbiology*, 37(9), 2745–2749.

Heylen, D., Day, M., Schunack, B., Fourie, J., Labuschagne, M., Johnson, S., ... & Madder, M. (2021). A community approach of pathogens and their arthropod vectors (ticks and fleas) in dogs of African Sub-Sahara. *Parasites & Vectors*, 14(1), 576.

Ismail, N., Sharma, A., Soong, L., & Walker, D. H. (2022). Protective immunity and immunopathology of ehrlichiosis. *Zoonoses (Burlington, Mass.)*, 2(1).

Kane, I., Kumar, A., Atalla, E., & Nagalli, S. (2023). Splenic sequestration crisis. In StatPearls. StatPearls Publishing.

Kim, S. M., Kim, G. N., Jeong, S. W., & Kim, J. H. (2020). Multiple splenic infarctions in a dog with immune-mediated hemolytic anemia: therapeutic implications. *Iranian journal of veterinary research*, 21(1), 65.

Lepidi, H., Bunnell, J. E., Martin, M. E., Madigan, J. E., Stuen, S., & Dumler, J. S. (2000). Comparative pathology, and immunohistology associated with clinical illness after Ehrlichia phagocytophila-group infections. *The American journal of tropical medicine and hygiene*, 62(1), 29–37.

Marshet, B., & Dessie, D. (2020). A review on canine ehrlichiosis and its zoonotic implications.

Mejicanos Garcia, M. J. (2023). Caracterización de pacientes caninos positivos a Ehrlichiosis en el Hospital Veterinario FMVZ, año 2019 (Doctoral dissertation, Universidad de San Carlos de Guatemala).

Ment, D., Gindin, G., Samish, M., & Glazer, I. (2020). Comparative response of *Metarhizium brunneum* to the cuticles of susceptible and resistant hosts. *Archives of Insect Biochemistry and Physiology*, 105(4), e21756.

Mileva, R., & Milanova, A. (2022). Doxycycline pharmacokinetics in mammalian species of veterinary interest—an overview. *Bulg. J. Vet. Med*, 25, 1311-1477.

Moraes-Filho, J., Krawczak, F. S., Costa, F. B., Soares, J. F., & Labruna, M. B. (2015). Comparative evaluation of the vector competence of four South American populations of the *Rhipicephalus sanguineus* group for the bacterium *Ehrlichia canis*, the agent of canine monocytic ehrlichiosis. *PLoS One*, 10(9), e0139386.

Mylonakis, M. E., Harrus, S., & Breitschwerdt, E. B. (2019). An update on the treatment of canine monocytic ehrlichiosis (*Ehrlichia canis*). *The veterinary journal*, 246, 45-53.

Neves, C. A., de Moraes, R. S., Ogliari, K., Neto, A. C. S., de Souza Ramos, D. G., & Saturnino, K. C. (2021). Hematological and histopathological changes in medular aplasia resulting from *Ehrlichia canis* infection in a Border collie dog. *Acta Veterinaria Brasilica*, 15(4).

Oviedo García, Z. B. (2022). Inmunopatología en ehrlichiosis canina: revisión sistemática.

Onkar, D. P., & Govardhan, S. A. (2017). Comparative histology of human and dog spleen. *Journal of Morphological Sciences*, 30(1)..

Papenfuss, T. L., & Cesta, M. F. (2017). Spleen. In *Immunopathology in Toxicology and Drug Development: Volume 2, Organ Systems* (pp. 37-57). Cham: Springer International Publishing.

Pesapane, R., Foley, J., Thomas, R., & Castro, L. R. (2019). Molecular detection and characterization of *Anaplasma platys* and *Ehrlichia canis* in dogs from northern Colombia. *Veterinary microbiology*, 233, 184-189.

Qurollo, B. A., Buch, J., Chandrashekar, R., Beall, M. J., Breitschwerdt, E. B., Yancey, C. B., ... & Comyn, A. (2019). Clinicopathological findings in 41 dogs (2008-2018) naturally infected with *Ehrlichia ewingii*. *Journal of veterinary internal medicine*, 33(2), 618-629.

Ramakant, R. K., Verma, H. C., & Diwakar, R. P. (2020). Canine ehrlichiosis: A review. *J Entomol Zool Stud*, 8(2), 1849-1852.

Ramírez-Alvarado, A. R., Rueda-García, V., & Rondon-Barragan, I. S. (2024). Molecular detection of *Hepatozoon canis* in dogs from Ibagué, Tolima. *Journal of Veterinary Medical Science*, 86(6), 612-618.

Rao, L. N., Shobhamani, B., Rao, V. V., & Subramanyam, K. V. (2020). Clinico-hematobiochemical alterations in dogs infected with canine monocytic ehrlichiosis.

Rucksaken, R., Maneeruttanarungroj, C., Maswanna, T., Sussadee, M., & Kanbutra, P. (2019). Comparison of conventional polymerase chain reaction and routine blood smear for the detection of *Babesia canis*, *Hepatozoon canis*, *Ehrlichia canis*, and *Anaplasma platys* in Buriram Province, Thailand. *Veterinary world*, 12(5), 700.

Sai, P. S., (2023). Molecular detection of canine monocytic ehrlichiosis and its management with whole blood transfusion. *The Pharma Innovation Journal*. 12(6): 2160-2163

Sharma, A. K., & Ismail, N. (2023). Role of Autophagy in Ehrlichia-Induced Liver Injury. *Cells*, 12(9), 1334.

Shyma, K. P., Singh, V., & Gupta, J. P. (2019). In vitro evaluation of effectiveness of synthetic pyrethroids against brown dog tick. *Indian Journal of Animal Research*, 53(10), 1400-1402.

Singh, J., Singh, R. S., Singh, H., Gupta, D. K., & Randhawa, S. S. (2021). Clinical and haemato-biochemical observations in dogs naturally infected with canine monocytic ehrlichiosis. *Exploratory Animal & Medical Research*, 11(2).

Sullivan, C. F., Parker, B. L., & Skinner, M. (2022). A review of commercial *Metarhizium*-and *Beauveria*-based biopesticides for the biological control of ticks in the USA. *Insects*, 13(3), 260.

Tian, Y., Lord, C. C., Taylor, C. E., & Kaufman, P. E. (2023). Using environmental factors to predict *Rhipicephalus sanguineus* sl (Acari: Ixodidae) mortality. *Pest Management Science*, 79(9), 3043-3049.

Tizard, I. R. (2024). *Veterinary Immunology*. Elsevier Health Sciences.

Verma, S., Srivastava, M. K., Tiwari, J., Srivastava, A., Sachan, R., Bhatt, S. & Singh, S.(2024). Study of Haematological and Biochemical Alterations in Clinical Cases of Canine Ehrlichiosis to Understand the Clinical Picture of the disease. *Journal of advances in microbiology*, 24(6), 48-56.

Vivas, R. I. R., Chi, M. O., González, M. B., & Aguilar, J. A. R. (2019). Las garrapatas como vectores de enfermedades zoonóticas en México. *Bioagrociencias*, 12(1).

Waldman, J., Klafke, G. M., & Vaz Junior, I. D. S. (2023). Mechanisms of acaricide resistance in ticks. *Acta scientiae veterinariae*. Vol. 51 (2023), Pub. 1900, 14 p.

Zachary, J. F & Stanton, J. B. (2022). Pathologic Basis of Veterinary Disease.

Zhang, T., Chien, R. C., Budachetri, K., Lin, M., Boyaka, P., Huang, W., & Rikihisa, Y. (2024). Ehrlichia effector TRP120 manipulates bacteremia to facilitate tick acquisition. *Mbio*, 15(4), e00476-24.

Zhang, J., Wang, J., Kelly, P. J., Zhang, Y., Li, M., Li, J., & Wang, C. (2023). Experimental infection and co-infection with Chinese strains of Ehrlichia canis and Babesia vogeli in intact and splenectomized dogs: Insights on clinical, hematologic and treatment responses. *Veterinary Parasitology*, 323, 110032.

Zhou, X., Hohman, A. E., & Hsu, W. H. (2022). Current review of isoxazoline ectoparasitocides used in veterinary medicine. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, 45(1), 1-15.